Math. P.
477 m

Math. P. 477 m

Mathem.

Romershausen.

III

Der
Diastimeter.

Oder

Beschreibung eines neuen Instruments,

welches

in der Form eines Taschenfernrohrs, alle Entfernungen aus einem einzigen Standpunkte auf eine leichte und sichere Art mißt, indem es die trigonometrische Rechnung sogleich selber ausführt und die Resultate augenblicklich vorlegt.

Für

R alle Arten von Messungen, vorzüglich aber für den militairischen Gebrauch im Felde und bei Aufnahmen nach dem Augenmaaß geeignet.

Von

Dr. Romershausen,

Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften ꝛc.

Mit 2 Kupfertafeln.

Berlin,

bei Ernst Siegfried Mittler,

Stechbahn Nr. 3.

(1817.) E

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Excellenz

dem Königl. Preuß. Geheimen Staats- und Kriegsminister

Herrn

General-Major von Boyen,

des Königlich Preußischen rothen Adler- und des Kaiserlich Oesterreichischen Leopold-Ordens Groß-kreuz, des Verdienst Ordens mit Eichenlaub, des eisernen Kreuzes erster und zweiter Klasse, des Kaiserlich Russischen St. Georgen-Ordens dritter Klasse und des Königlich Schwedischen Schwerd-Ordens Ritter,

in tiefster Ehrfurcht

der Verfasser.

Vorwort.

Bei der hohen Wichtigkeit einer schnellen und sichern Distanzmessung für die militairischen Operationen, bemühete man sich zwar, durch sorgfältige Versuche und Beobachtungen das subjectiv verschiedene Augenmaaß auf allgemeine Grundsätze zurück zu führen, allein die Erfahrung lehrt, daß selbst das geübteste Auge, bei Abschätzung

der Entfernungen, stets trüglich und unsicher bleibt — indem seine Bestimmungen von so vielfachen innern und äußern Umständen abhängen, welche nicht berücksichtigt werden können und oft bedeutende Irrungen veranlassen müssen. Diese Ueberzeugung erregte daher den allgemeinen Wunsch nach dem Besitze eines Instruments, welches eine eben so schnelle und dabei doch sicherere Distanzmessung aus einer Station möglich machte. Ob nun gleich bei der Erfüllung aller der Anforderungen an einen solchen Distanzmesser, vielfache Hindernisse zu besiegen waren und solchen Messungen selbst eine geometrische Unmöglichkeit im Wege zu liegen scheint, so bestreb-

ten sich doch seither mehrere Mathematiker, Vorrichtungen dieser Art darzustellen, nnd es erfanden (außer einigen ältern unbrauchbarern Instrumenten) — vorzüglich der Graf Pacecco ab Ucedos [1]), Brander [2]), v. Mecklenburg[3]), v. Wegner[4]), Ahl[5]),

---

[1]) Pantometrum seu instrumentum novum pro elicienda ex una statione distantia loci inaccessa A. 1787.

[2]) Zweiter Beitrag zur Beschreibung des geometrischen Meßtisches. Augsb. 1774. S. 50.

[3]) Th. Bugge, Lehrbuch der gesammt. Mathematik. 1. Th. 2. Abth. übersetzt von Tobiesen 1807. S. 186.

[4]) Ebenda — Kaestner de micrometris objectis terrestribus adhibendis 1786.

Carochez und Neander dergleichen Distanzmesser. Einige derselben, welche der Verfasser zu versuchen Gelegenheit hatte, leisten wirklich alles, was man von solchen Instrumenten überhaupt erwarten darf, nnd zeugen von der mathematischen Kenntniß und mechanischen Fertigkeit ihrer Erfinder. Da sie aber theils sehr künstlich zusammengesetzt, theils bei einem umständlichern Apparate den Gebrauch von Tabellen oder trigonometrische Rechnung verlangen, so möchten sie wohl für den militairischen Gebrauch nicht ganz geeignet seyn; denn im Getümmel der Schlacht

---

[5]) Ravert Forelaesninger over Landmaalingen. Kioebenhavn 1793.

kann eine größere Vorrichtung nicht leicht aufgestellt und rectificirt — und im Angesichte des Feindes nicht wohl gerechnet werden.

Der Verfasser wagt es daher, in seinem Diastimeter, dem Militair einen, für die Zwecke desselben vielleicht brauchbarern, Distanzmesser vorzulegen. Er wird sich unstreitig schon dadurch empfehlen, daß er, in Form eines Handfernrohrs, leicht überall mit geführt werden kann, in seiner Zusammensetzung wenig kostbar, höchst einfach und dauerhaft ist, — die trigonometrische Rechnung sogleich selber ausführt und das Resultat augenblicklich und mit vieler Genauigkeit vorlegt. Da das Instrument, wenn

erst einige Uebung in der ihm eigenthümlichen Visirmethode seinen richtigen Gebrauch erleichtert und gesichert hat, sowohl für die militairische als die gesammte Meßkunde mehrfache Vortheile in sich verbindet, so hofft der Verfasser, daß dieser Zögling seiner Muse keine ganz unfreundliche Aufnahme finden wird.

Acken an der Elbe, im März 1817.

E. Romershausen.

Einrichtung des Diastimeters.

Der Diastimeter gleicht einem Taschenfernrohre und besteht aus einer, vermittelst mehrerer Auszüge zu verlängernden und zu verkürzenden messingenen Röhre. Diese Auszüge müssen sich, wie bei guten englischen Fernröhren, durch umfassende Druckfedern bewegen und sehr leicht und gleichförmig aus- und einschieben lassen. Doch aber zugleich bei jeder beliebigen Verlängerung unverrückt stehen bleiben.

Die äußersten Enden dieser Röhre sind mit 2 Diopteren versehen.

1) Das Ocular-Diopter hat, wie ein gewöhnlicher Winkelmesser, ein feines Loch, oder eine sehr feine Sehritze zum Visiren.

2) Das Objectiv-Diopter ist mit einer vierseitigen Oeffnung durchbrochen, welche mit mehreren parallelen und sich kreuzenden Fäden (oder auf Flintglas eingeäzten Linien) bezogen ist.

Da stets nur der parallele Zwischenraum, welcher durch 2 dieser Linien oder Fäden begränzt wird, zur Durchsicht dient, so theilt sich das Viereck des Objectivs in drei besondere Diopter, welche nach dem Verhältnisse der Entfernung dieser Parallelen durch die nebenstehenden Zahlen bezeichnet sind. Beiliegende Zeichnung Fig. I. nach einem größeren Maaßstabe, macht sowohl diese Diopter als auch den Gebrauch derselben anschaulich.

Wird nemlich ein Gegenstand, wie hier der Soldat E F, zwischen den Parallel-Fäden 1, 1, gesehen, so erscheint er im Diopter I.

Erblickt man ihn hingegen zwischen den

beiden, das vorige Diopter senkrecht durchkreuzenden Fäden 2, 2, wie in der Zeichnung die Soldaten C D, so wird er durch das Diopter II. gesehen.

Erscheint er endlich zwischen denen beiden entferntesten Parallel-Fäden 3, 3 — 3, 3, wie die Soldaten A B, so sieht man ihn durch das Diopter III.

Diese 3 verschiedenen Diopter sind wohl zu bemerken, und genau zu unterscheiden, da für ein jedes derselben, an jedem Auszug des Diastimeters eine besondere Scale angebracht ist. — Diese, das Maaß angebenden Scalen sind für jedes Diopter doppelt — eine jede hat nemlich eine Schrittzahl und eine Normalzahl *).

---

*) Mehreren Instrumenten für den militairischen Gebrauch habe ich folgende bequeme Einrichtung gegeben.

Bei Diopt. I. und II. sind neben der Normale, die Scalen für die Infanterie und Cavallerie vollständig ausgeführt worden, Diopt. III. hat dagegen nur eine Normalzahl, da die Ent-

Die Normal-Zahl dient sowohl die Höhe, als auch die Entfernung eines jeden gegebenen Objects vom Standort zu bestimmen. Sie giebt das Maaß in Rhl. Dec. Fuß an.

Die Schritt-Zahl zeigt dagegen die Entfernung der Infanterie oder eines andern Objects von 6 Rhl. Duodec. Fuß Höhe, — ohne weitere Rechnung in Schritten (5 Schritt = 1 Rhl. Ruthe.)

---

fernungen von Truppen unter 50 Schritten selten gemessen werden und dem Auge ohnehin bekannt sind. In den wenigen Fällen, wo man diese nahen Distanzen messen wollte, darf man bei der Infanterie die Normale des Diopters III. nur mit 2, 5 und bei der Cavallerie mit 3, 75 multipliciren, so giebt das Produkt das Schrittmaaß der Entfernung sehr genau.

Man bedient sich also, sobald die Entfernung über 50 Schritte beträgt, bei Truppen stets der Diopter I und II, welche ohne alle Rechnung sogleich die Distanz in Schritten angeben; — bei Aufnahmen und andern Object-

Die Höhe von 6 Fuß, welche man wohl für die Infanterie ohne bedeutenden Fehler, als die allgemeinere (nemlich vom Fuße bis zum äußersten Ende der Kopfbedeckung) annehmen darf, liegt bei Berechnung dieser Scale zu Grunde. Obgleich auch diese Entfernung vermittelst der Normal-Zahl gefunden werden könnte, so wird doch diese Einrichtung im Felde und selbst bei manchen andern Messungen sehr vortheilhaft und angenehm seyn.

---

höhen gebraucht man hingegen die fortlaufende Normale für jede mögliche Entfernung. Trifft man beim Gebrauch des Diopters III über die Scale hinaus, so steckt man das Instrument sogleich völlig zusammen und nimmt Diopt. II, welches sich genau an die Scale von Diopter III anschließt.

Verfahren beim Gebrauch des Diastimeters.

Um mit dem Diastimeter zu messen, muß man sich zuvor eine hinreichende Uebung im Visiren durch die verschiedenen Diopter desselben verschaffen —; dieses wird sehr leicht gelingen, da die Fäden derselben eben so scharf schneiden, wie bei irgend einem andern Winkelmesser. Zu dem Ende thut man wohl, wenn man wenigstens anfangs das Instrument an einen feststehenden Gegenstand anlehnt. Das Visiren selbst besteht nun darin, daß man den Gegenstand ins Auge faßt und durch einen schnellen und sichern Blick erst

nach unten und dann nach oben bestimmt, ob die Parallelen des gewählten Diopters das Object nach seiner ganzen Höhe fassen — und wie in der Zeichnung die Soldaten A B u. s. w. an den äußersten Punkten genau schneiden. — Von diesem scharfen und richtigen Schnitt hängt, wie bei jedem Winkelmesser, die Genauigkeit der Messung ab.

Einige Beispiele werden das weitere Verfahren am besten erläutern:

Wollte man z. B. die Entfernung eines 6 Duodec. Fuß hohen Signals, oder eines Mannes von dieser Größe bestimmen, so visirt man bei der kürzesten Länge des Instruments nach demselben hin, — der erste Blick zeigt sogleich, zwischen welches Diopter seine scheinbare Größe einpassen wird. Er muß nemlich bei dieser Länge des Instruments entweder genau zwischen den Fäden inne stehen, — oder anfangs einer derselben etwas darüber hinausragen. Man fängt diese Vergleichung am besten mit Diopter III an, ist dieses zu groß, so versucht man Diopter II, und wenn auch dieses den

Gegenstand nicht faßt, so ist bei allen mit dem vorhabenden Instrumente meßbaren Entfernungen Diopter I passend.

Gesetzt also, der Mann rage noch etwas über Diopter I hinaus, so schneidet man mit dem untersten Faden den Fuß, zieht, indem man ihn im Auge behält, allmählig den ersten Auszug des Diastimeters völlig aus, dann den zweiten Auszug u. s. f., bis man während dieser Verlängerung des Instrumentes findet, daß Fuß und Kopfbedeckung, wie in der Zeichnung, genau von den Fäden geschnitten werden; sobald dieses der Fall ist, nimmt man das Instrument unverrückt herab, und die höchste, von der Fassung des nächsten Auszugs abgeschnittene Schritt-Zahl der für das gewählte Diopter berechneten Scala (im vorhabenden Falle Nr. 2.), zeigt die Entfernung vom Standorte sogleich in Schritten an. Es versteht sich dabei von selbst, daß jeder frühere Auszug vollkommen ausgezogen sey. — Man erlangt bei einiger Uebung hierin leicht Fertigkeit und Sicherheit.

Auf diese Weise kann man nun sehr

schnell, mit Hülfe einiger Mannschaft, militairische Aufnahmen machen, oder auch die Entfernung feindlicher Truppen u. s. w. bestimmen.

Wollte man hingegen den Moment bemerken, wo der Feind eine gewisse bestimmte Nähe erreichte, — denselben z. B. auf 6 oder 800 Schritte mit Kartätschen beschießen, so würde man das Geschütz auf diese Entfernung vorrichten, den Diastimeter auf die Zahl der verlangten Schritte stellen, dem Feind entgegen sehen und im Augenblick Feuer geben, wo das vordere Glied vollkommen zwischen das Diopter einpaßt.

Das Instrument kann, wie oben bemerkt wurde, zum Gebrauch im Felde noch eine besondere Scale für die Cavallerie erhalten. Doch wird auch ohne diese Scale die Entfernung jeder möglichen Truppengattung, deren mittlere Höhe bekannt ist, sogleich vermittelst der Normal-Zahl gefunden, wie unten gezeigt werden soll.

Da also der Diastimeter eine bei weitem

sicherere und doch beinahe eben so schnelle Bestimmung der Entfernungen, als das subjectiv verschiedene und daher so trügliche Augenmaaß gestattet, so wird der Gebrauch desselben vielleicht für die Artillerie sehr nützlich — und auch dem Commandirenden, welchem die Höhe und Schnelligkeit der Bewegung jeder Truppenabtheilung bekannt ist, bei Leitung der Manövers angenehm und hülfreich seyn.

Verfahren bei andern Objecthöhen.

Um bei jeder gegebenen Objecthöhe die Entfernung zu finden, verfährt man auf folgende Weise:

Man visirt nach dem Gegenstande von bekannter Höhe hin, und verlängert das Instrument allmählig und so lange, bis derselbe genau zwischen zwei Parallelfäden irgend eines Diopters einpaßt, — jetzt bemerkt man die abgeschnittene Normal-Zahl der Scale des gebrauchten Diopters und multiplicirt dieselbe

mit den bekannten Dec. Fußen der Object-Höhe, — so giebt das Product die Entfernung in gleichem Maaße an. Wäre z. B.

die Höhe des Objects = 10 Fuß,

es paßte in das Diopter I,

die Scale dieses Diopters zeigte die Normal-Zahl 600,

so ist die Entfernung vom Standorte = 600 . 10 = 6000′ = 600 Ruth. = 3000 Schritt. Vermittelst dieser Normal-Zahl kann man nun auch sehr schnelle Höhenmessungen mit vieler Genauigkeit machen; denn, ist die Entfernung eines Gegenstandes bekannt, so findet man sogleich die Höhe desselben, wenn man mit der abgeschnittenen Normal-Zahl in das Maaß der Entfernung dividirt. Z. B.

im vorigen Falle sey die Entfernung bekannt = 6000′,

das Object paßt in Diopter I,

die Scale desselben zeigte die Normale 600′,

so ist $\frac{6000}{600}$ = 10′ = der Höhe des Gegenstandes.

Selbst bei sehr großen Entfernungen

leistet bei dieser Einrichtung der Diastimeter alles, was man nur erwarten kann: So fand der Verfasser die Entfernung des Mondes = 51573, 6 . . . Meilen — also der astronomischen Berechnung sehr nahe, welche dieselbe auf 51570 Meilen bestimmt. — Der Diastimeter zeigt nemlich die Normale 110, 2, der Durchmesser des Mondes ist aber nach Herrn Schröter 468 Meilen — und 110, 2 . 468 = 51573, 6 . . . Meilen = der Entfernung u. s. w.

Je weiter die Entfernung eines Gegenstandes vom Standorte ist, um so vortheilhafter ist es einleuchtend, wenn die Höhe (Durchmesser) desselben — und mithin der Sehwinkel beträchtlicher ist; denn ein allzu kleiner Sehwinkel würde keine sichere Begränzung und also auch keinen sichern Schnitt mehr erlauben. Man thut daher wohl, da, wo es die Umstände gestatten, aus der bekannten Höhe eines kleineren Objectes, in passender Nähe die Entfernung desselben, und dann aus dieser die Höhe eines etwa dabei befindlichen größern, weit umher sichtbaren Gegen=

standes, zu den entferntern Messungen zu suchen.

Auch dieses mag ein Beispiel erläutern: Wäre in einer belagerten Festung die Höhe keines größern Objects bekannt, so würde man vermittelst der Schritt Zahl in möglichster Nähe, vielleicht die Entfernung einer, bei einem größern Gegenstande befindlichen Schildwache rc. und aus dieser sodann, vermittelst der Normale, die Höhe dieses größern weit umher sichtbaren Gegenstandes selbst finden können.

Vorzüglich gut eignen sich zu solchen entferntern Messungen die Dächer oder andere bemerkbare Abschnitte von Thürmen u. s. w., und auf dem Felde die gewöhnlich erhöht liegenden Windmühlen. Da diese Gegenstände weit umher gesehen werden, so gestatten sie bei ihrer Größe viel Genauigkeit und eine äußerst schnelle Aufnahme der Hauptpunkte einer Gegend *).

---

*) Man wird sich nicht besser von der vorzüglichen Brauchbarkeit des Diastimeters zu be-

Für kleinere Aufnahmen dient Mannschaft oder ein aufgestelltes Signal von bestimmter Höhe.

Keine Höhe ist zu diesem Zwecke für das Instrument passender, als die von 10 Dec. Fuß; da sie zugleich die Rechnung sehr beschleunigt, indem die Multiplication oder Division der Normale mit dieser Objecthöhe nur das Hinzufügen oder Abschneiden einer Decimale erfordert. Man wird daher wohl thun zu Signalen diese Höhe zu wählen — und sie auch vorzüglich bei den ersten Versuchen zum Grunde zu legen.

Der Verfasser bediente sich bei seinen

---

nen im Kriege so wichtigen Aufnahmen nach dem Augenmaaße überzeugen, als wenn man bei denen diesen Gegenstand behandelnden Schriften, dem Aufnehmenden dies Instrument beigegeben denkt; vergl. die treffliche Anleitung zu diesen Aufnahmen: Das militairische Aufnehmen ꝛc. von C. Decker, Hauptmann im Königl. Generalstabe. 2te Auflage. Berlin 1816. Seite 153 u. f.

Messungen als Signal folgender, leicht zu transportirenden Vorrichtung, welche er allgemein empfehlen darf. Einige 10 Dec. Fuß lange Streifen weißer und hellrother Leinwand, werden der Länge nach zusammen genähet und an beiden Enden am Umkreise runder, in der Mitte mit einem Loch versehener Scheiben von 1′ Durchmesser befestigt. Steckt man durch diese Scheiben eine etwa 12′ lange Stange und befestigt die obere Scheibe gegen das Herabsinken mit einem Quernagel — und eben so die untere, um das Ganze straf und nach der auf der Stange bestimmten Länge von 10′ auszuspannen, so bildet sich ein langer Cylinder, welcher, nachdem die Stange senkrecht eingesetzt ist, weit umher sichtbar ist und einen vorzüglich guten Schnitt erlaubt.

Würde dieser Cylinder von innen erleuchtet, so könnte man in vorkommenden Fällen auch eben so leicht in dunkler Nacht, vermittelst des Diastimeters, Entfernungen messen; doch dienten zu diesem Zwecke auch eben so

gut 2 in bestimmter Höhe über einander aufgehangene und hell leuchtende Laternen.

Der Verfasser erwähnt dieses, weil es vielleicht bei Belagerungen nützlich seyn könnte, durch die früher gemessene Höhe zweier über einander liegender und zur Nachtzeit erleuchteter Fenster, in der Dunkelheit die Entfernung äußerer Punkte zu bestimmen.

Hier muß zugleich noch ein, beim Gebrauch des Diastimeters zum Aufnehmen sehr nützlicher und in Fig. 5. dargestellter Stab näher beschrieben werden.

Dieser Stab A ist der Länge nach, welche 6 Dec. Fuße beträgt, genau in Fuße und kleinere Theile dieses Maaßes getheilt, unten ist derselbe, um ihn leichter in den Boden stoßen zu können, mit einer stählernen Spitze versehen und bei d befindet sich ein runder Haken, welcher dem Instrumente beim Visiren zu einem bequemen Stützpunkte dient. Zwey, denen Nivellirsignalen ähnliche, hellleuchtende Platten o und s können sodann, vermittelst auf der Rückseite angebrachter und mit Schrauben versehener Hülsen an den

Stab gesteckt und in jeder Stelle desselben festgeschroben werden. Sind nun diese Platten, wie Figur zeigt, so befestigt, daß die Querlinie der untern auf den Nullpunkt und die der obern auf den Theilstrich des fünften Fußes trifft, so beträgt ihre Entfernung von einander genau die oben bemerkte Mannshöhe, und dient dem einzeln Messenden, in manchen Fällen, als Signal für die Schritt-Zahl.

Da diese Platten von dünnem Blech angefertigt sind, so können sie außer dem Gebrauch abgenommen und bequem mitgeführt werden.

Vergleichung des Diastimeters mit den gewöhnlichen Winkelmeß-Instrumenten in Hinsicht der Genauigkeit.

Aus vielen Versuchen des Verfassers ergab sich, daß die Meßungen mit dem Diastimeter eine größere Genauigkeit gestatten, als

die mit den gewöhnlichen Winkelmessern; denn alle Fehler bei den Winkeln sind bei weitem beträchtlicher in ihren Folgen, als die bei den Linien. Sorgfältige Beobachtungen zeigen, daß bei den gewöhnlichen Landmessungen, beim Messen und Auftragen eines Dreiecks, selten ein Fehler von einigen Minuten vermieden wird.

Ein Beispiel mag es erläutern: In Fig. 3. sey das gleichschenklige Dreieck E F b von der Basis desselben E F aus, aufzunehmen

E F sey $= 100'$

$\angle$ F betrage wirklich $87° \; 8' \; 17'' \; 53\frac{1}{4}\frac{117}{211}'''$ und so auch der $\angle$ E,

so ist $\angle b = \angle E + \angle F - 180° = 5° \; 43' \; 24'' \; 13\frac{1}{4}\frac{477}{211}'''$ und $Fb = 1000' \; 4''$

denn sin. b : E F = sin. E : F b und

$$\begin{array}{rl} \text{Log. } E F = & 2 \,.\, 0000000 \\ \text{Log. sin. } E = & 9 \,.\, 9994591 \\ \hline & 11 \,.\, 9994591 \\ \text{Log. sin. } b = & 8 \,.\, 9988249 \\ \hline \end{array}$$

also ist F b $= 3 \,.\, 0006342 = 1000' \; 4''$

Gesetzt nun man nähme bei der wirklichen Messung die kleineren Gradtheile des Winkels E für einen vollen viertel Grad, wie nicht leicht vermieden werden kann, da bei den gewöhnlichen Winkelmessern diese kleineren Theile nicht wohl bemerkbar sind, so ist F b = 1042′ 2″, denn

Log. E F	=	2 . 0000000
Log. sin. E	=	9 . 9994996
		11 . 9994996
Log. sin. b	=	8 . 985729
also F b	=	3 . 0179267 = 1042′ 2″

Dieser Fehler erzeugte also, obgleich die Verhältnisse nicht ungünstig sind, indem die Entfernung (Schenkel des Dreiecks) nicht über das 10fache der Standlinie beträgt, eine Differenz von 41′ 8″.

Dahingegen hat der Verfasser mit seinem Diastimeter auf dieselbe Distanz von 1000 Fuß, welche durch Kettenmessung genau bestimmt war, mit dem 10füßigen Signale viele Versuche und selbst von völlig Unkundigen veranstalten lassen, und die Resultate waren folgende:

Es wurden nämlich von 5 verschiedenen Personen, welchen die Entfernung unbekannt war, 20 verschiedene Messungen gemacht, wovon

9 die Entfernung genau angaben,
5 zwischen 995′ und 990′,
2 zwischen 990′ und 980′ und
4 zwischen 1010′ und 1015′

abschätzten.

Die höchste Differenz war also 20′ und auch diese wurde gewiß nur von der völligen Ungeschicklichkeit im Visiren erzeugt.

Vergleicht man dieses mit obigem Resultate der Winkelmessung, so findet sich, daß der mögliche Fehler beim Diastimeter noch nicht die Hälfte des Fehlers bei der Winkelmessung beträgt, der doch, wie jeder weiß, welcher viele praktische Messungen gemacht hat, bei weitem schwerer zu vermeiden war.

Hierbei ist ohnehin der kleinere Fehler, welchen vorzüglich bei unebenem Terrain die Kettenmessung noch hinzufügt, nicht berücksichtigt worden.

Man wird diese höhere Genauigkeit des

Diastimeters erklärlich finden, wenn man bedenkt, daß derselbe die kleinern Winkel selbst bis zu Tertien sehr bemerklich angiebt und in Rechnung bringt *).

---

*) Der Verfasser bemerkt hierbei, daß der Diastimeter zugleich von seinen Auszügen eine Scale zu der so schwierigen Messung kleiner Winkel und ihrer kleinsten Theile erhalten kann, wie sie derselbe an einem Modelle schon ausgeführt hat.

Denn wenn in Fig. 3. bei dem Dreiecke a b d

e b = der Rohrlänge = 5′

und a d = Diopter I = $\frac{1}{2}$ Linie,

so ist ∠ abd = 0° 3′ 26″ 47, 2218‴,

denn eb: ed = R: Cosin. d

und

sin. tot. + Log. d e = 11 . 3979400

— Log. e b = 4 . 6989700

also Log. Cosin.: d = 6 . 6989700 = 89° 58′ 16″ 36, 3891‴ = ∠ d

Da nun ∠ a = ∠ d

so ist ∠ abd = ∠ a + ∠ d — 180° = 0° 3′ 26″ 47, 2218‴.

Bei der sehr bemerkbaren und leicht noch

Bei einiger Uebung im sichern Visiren darf man also von diesem Instrumente eine hohe Genauigkeit erwarten; die mit ihm veranstalteten Meßungen ersparen sowohl viel Zeit, als sie auch bei der Zeichnung viel Bequemlichkeit gewähren, und des eben so beschwerlichen als unsichern Winkelauftragens völlig überheben.

---

in kleinere Theile zu theilenden Verlängerung des Rohres von einer ganzen Dezimal-Linie ist dagegen der Winkel cad = 0° 3′ 26″ 5, 2966‴.

Denn

$$\text{sin. tot.} + \text{Log. de} = 11.3979400$$
$$- \text{Log. eb} = 4.6998377$$

also Log. Cosin: b = 6.6981023 = 89° 58′ 16″ 57, 3517‴ = ∠ d.

Da nun ∠ a = ∠ d

so ist ∠ abd = ∠ a + ∠ d − 180° = 0° 3′ 26″ 5, 2966‴. Also die durch diesen Auszug einer Dezimal-Linie erzeugte Differenz beträgt noch nicht völlig 42 Terzien.

Bestimmung der Object-Höhen für die Diastimetrie. *)

Da eine genaue Kenntniß der Objecthöhen die Grundlage aller Messungen des Diastimeters ist, so muß man sich vor allem Gewandheit und Sicherheit in der Bestimmung derselben anzueignen suchen.

*) Diastimetrie bedeute hier im engern Sinne, Messung mit dem Diastimeter. Es liegt überhaupt außer dem gegenwärtigen Zwecke des Verfassers, im Folgenden eine vollständige Anweisung zum Aufnehmen zu geben, er wünscht hingegen nur, an einigen Beispielen die nützliche Anwen-

Um die senkrechte Höhe eines Gegenstandes oder eines bemerkbaren Abschnittes desselben aufzufinden, giebt es verschiedene Methoden, deren Wahl von der Lage des Ortes oder andern obwaltenden Umständen abhängt.

Vorzüglich sind aber folgende drei Fälle zu bemerken:

I. Wenn man ungehindert zum Fuße des Gegenstandes selbst kommen und die Entfernung desselben von einem ohnweit angenommenen Punkte aus unmittelbar messen kann.

---

dung des Diastimeters zu dergleichen Messungen anschaulich zu machen. In der Folge findet er vielleicht Veranlassung zur ausführlichern Abhandlung dieses interessanten Gegenstandes. Zugleich wünscht er aber nichts mehr, als daß sich Einer der vielen gelehrten vaterländischen Militairs berufen fühlen möge, die Anwendung des Diastimeters auf militairische Gegenstände vollkommner darzustellen.

II. Wenn man zwar nicht zum Fuße des Gegenstandes messen, ihn selbst aber besteigen kann.

III. Wenn der Gegenstand völlig unzugänglich, und auch keine kleinere Länge an demselben bekannt ist.

Diese drei verschiedene Fälle sollen hier nun näher erörtert und durch Beispiele erläutert werden. Man muß dabei stets den oben erwähnten Grundsatz im Auge behalten:

Der Diastimeter giebt die **Entfernung**, wenn man die **Höhe** — und die **Höhe**, wenn man die **Entfernung** kennt.

Um der Kürze willen, sey in der Folge

D = der Entfernung

H = der Höhe und

N = der Normalzahl, welche die Scale des Diopters zeigt.

So ist also:

$$D = H \times N \text{ und}$$

$$H = \frac{D}{N}$$

Hierbei ist aber wohl zu bemerken, daß H nicht nothwendig die senkrechte Höhe eines Gegenstandes, sondern eben so gut eine horizontale Länge, oder bei der Cylinderform ein Durchmesser seyn kann, indem horizontale Längen öfter bekannt und leichter gemessen werden, auch die Durchmesser in manchen Fällen genauere Resultate liefern, z. B. bei nahen Thürmen u. s. w.

I. Fall. **Wenn man ungehindert zum Fuße des Gegenstandes kommen und die Entfernung desselben von einem ohnweit angenommenen Punkte aus unmittelbar messen kann.**

Da, wie schon oben bemerkt wurde, die gewöhnlichen Bock-Windmühlen, wegen ihrer erhöheten Lage, der beträchtlichern Höhe und der den Fuß vom Körper genau unterscheidenden und daher einen sehr sichern Schnitt erlaubenden Bauart, zur Aufnahme der Umgegend sehr wohl geeignet sind, so sey eine solche in Fig. 4. zu diesem Zwecke gewählt und also ihre senkrechte Höhe d c zu suchen, um H für die fernere Messung zu erhalten.

1. Verfahren.

Man steckt den oben erwähnten Maaßstab Fig. 5. mit seinen Signalplatten *) senkrecht unter die Fläche a d b der Mühle und entfernt sich etwa 100 Schritte bis in S; hier visirt man nach dem eingesteckten Stabe und bemerkt die Normale des Diopters, welches die Signal-Platten schneidet, so ist

$$N \times 5 = D.$$

Nun faßt man in demselben Standpuncte die senkrechte Höhe c d der Mühle, die das punctirte Dreyeck D 2, c d zeigt, in ein Diopter und findet auch dafür die Normale — so ist

$$\frac{D}{N} = dc = H.$$

2. Verfahren.

Man mißt die horizontale Breite a b mit dem genannten Maasstabe stellt sich in

*) Ein Mann von 6 Duodec. Fuß Höhe würde dieselbe Stelle vertreten können.

einiger Entfernung senkrecht dieser Fläche der Mühle gegenüber, faßt a b in ein ebenfalls senkrecht gehaltenes Diopter — wie das punctirte Dreyeck D 1, a b zeigt — so ist

$$a\,b \times N = D.$$

Jetzt richtet man in demselben Standpunkt das Diopter horizontal, faßt wie vorhin die Höhe c d und bemerkt die Normale, so ist

$$\frac{D}{N} = c\,d = H$$

3. Verfahren.

Man zählt im Vorübergehen, dicht von der Mühle an, die Schritte bis zu einem beliebigen Standpuncte, wo man sich umwendet und sogleich die senkrechte Höhe c d in ein Diopter nimmt, und die dazu gehörige Normale findet; jetzt verwandelt man die gezählten Schritte in Fuß, so hat man D, und

$$\frac{D}{N} = c\,d = H.$$

Dieses letztere ist zwar das schnellste, aber weniger genaue Verfahren; denn gesetzt man hätte 200 Schritte gezählt, die wahre Ent-

fernung sey aber 410 Fuß, der Fehler betrüge daher eine ganze Ruthe für D; das Diopter zeigte N = 20, so ist

$$\frac{400'}{20} = 20' \text{ und im andern Fall}$$

$$\frac{410'}{20} = 20'\,5''$$

Dieser Fehler bei D erzeugte also eine Differenz von 5 Zollen für H; welches zwar für oberflächliche Aufnahmen weniger beträchtlich seyn mag, aber bei genaueren Messungen doch vermieden werden muß. Wollte man hingegen D mit der Meßkette bestimmen, so würde man, wie bei den beiden vorigen Auflösungen, ein sehr genaues Resultat für H finden. *)

---

*) Bei Gelegenheit dieser Höhenmessungen bemerkt der Verfasser, daß der Diastimeter bei einer kleinen Umänderung auch im Forstwesen zur Bestimmung des cubischen Holzgehaltes stehender Bäume vortheilhaft angewendet werden kann; indem er sowohl die Messung jedes beliebigen Hö-

Ort und Umstände können indessen allein für die Wahl eines oder des andern Verfahrens entscheiden.

II Fall. Wenn man zwar nicht zum Fuß des Gegenstandes messen, ihn selbst aber besteigen kann.

Dieser Fall findet sich gewöhnlich bei denen, für diese Messungen so wohl geeigneten Thürmen, welche größtentheils von andern Gebäuden umgeben sind, die keinen hinlänglichen Raum gestatten.

Es sey z. B. in Fig. 6. die Höhe b c des Dachs vom Thurme A zu bestimmen.

Man besteigt den Thurm und mißt vermittelst des Maaßstabes entweder den bemerkbaren Abschnitt a b oder den ganzen Durchmesser des Thurmes in dieser Gegend. Wir wählen hier das Erstere, indem die Bogen-Oeffnung vollkommne Gelegenheit dazu bietet.

---

ben-Abschnitts, als auch der verschiedenen Durchmesser mit möglichster Genauigkeit und Schnelligkeit gestattet.

Da nun a b bekannt ist, so kann sowohl aus jedem Fenster irgend eines umliegenden Gebäudes, von wo aus der Thurm gesehen wird, oder auch außerhalb des Ortes, z. B. in g, D auf bekannte Art gefunden werden. Faßt man in demselben Standpuncte das Dach b c ins Diopter, wie das Dreyeck g b c zeigt, so ist $\frac{D}{N}$ = Dachhöhe b c = H für die künftige Messung weit umher sichtbar.

Da es, wie wir weiter unten sehen werden, sehr nützlich ist, in einer Gegend mehrere erhabene Objecthöhen zu kennen, so muß man jede Gelegenheit benutzen sich diese Kenntniß zu verschaffen, und wenn auch D noch nicht bekannt ist, sich einstweilen nur die Normalen für diese Gegenstände bemerken. Indem man sich z. B. auf dem Thurme A befand, faßte man zugleich das Dach des Thurmes B in irgend ein Diopter und notirte sich die Normale desselben. Jetzt darf man nur nahe am Fuße des Thurmes B, oder noch besser aus irgend einer Oeffnung desselben

nach dem Dache des Thurmes A visiren, so findet man D und vermittelst der früher aufgezeichneten Normale sogleich auch die Dachhöhe des Thurmes B.

Man hat sich also auf diese Weise mit geringer Mühe alle Erfordernisse zur Aufnahme der ganzen Umgegend verschafft. Der Aufnehmende muß daher nie versäumen, sich wo es angeht, die Normale passender Objecte nebst dem Standort aufzuzeichnen, — da im Verfolg der Messung D oder H oft gelegentlich gefunden wird.

III. Fall. Wenn der Gegenstand völlig unzugänglich und auch keine kleinere Objecthöhe an demselben bekannt ist.

In diesem Falle ist man genöthigt durch eine trigonometrische Operation das erste H oder D zu suchen.

Wäre z. B. Fig. 6. eine belagerte Festung, welcher man sich höchstens bis zu den Puncten o oder p nähern könnte, so würde man auf folgende Art verfahren.

Vielleicht ist in o oder p ein Gegenstand,

wovon H bekannt, oder doch zu suchen möglich ist, so daß man die Standlinie vermittelst des Diastimeters finden kann und nicht mit der Kette aufzumessen nöthig hat. Man erhält dadurch zugleich den Vortheil, eine recht lange Standlinie ohne eine beschwerliche und bei ungünstigem Terrain nicht wohl ausführbare Kettenmessung zu Grunde legen zu können.

Ist nun die Standlinie o p bekannt, so mißt man in o die Winkel p o A und p o B — in p die Winkel o p B und o p A; wodurch man in Stand gesetzt ist, durch trigonometrische Rechnung sowohl die Entfernuug der Thürme A und B unter sich — als anch die Entfernungen o A und p B zu finden.

Man thut nemlich sehr wohl, diese Entfernungen und nicht die Objecthöhen b c und e f durch Winkelmessung zu suchen; indem man letztere mit viel größerer Genauigkeit durch den Diastimeter findet, da dieser, wie oben dargethan wurde, solche klei-

neren Winkel mit größerer Sicherheit mißt und in Rechnung bringt.

Ueberdies hat man bei diesem Verfahren noch den hohen Vortheil, daß man die für die folgenden Messungen so wichtige Entfernung A B kennt.

Nachdem nun D bekannt ist, faßt man in o oder p mit Sorgfalt das Dach b c in irgend ein Diopter, bemerkt die Normale und so ist $\frac{D}{N}$ = der Dachhöhe des Thurmes A = H.

Eben so findet man dann auch e f des Thurmes B.

Zu dieser trigonometrischen Messung kann der Diastimeter vermittelst einer kleinen damit zu verbindenden Vorrichtung selbst dienen; die nähere Darstellung derselben an einem andern Orte.

Diastimetrische Aufnahmen.

Bei kleinern Aufnahmen bedient man sich für H entweder einiger Männer oder des oben beschriebenen Signals.

Es sey z. B. die Fläche a b c d e f Fig. 2. anfzunehmen, oder auch nur die Lage dieser Winkelpunkte zu bestimmen, so würde das Verfahren in beiden Fällen etwa folgendes seyn.

1. Mit Mannschaft.

Man wählt 2 Männer, welche vom Fuß bis zur Kopfbedeckung genau 6 Rhl. Duodec. Fuß messen und zugleich im richtigen Abschrei-

ten Uebung und Sicherheit haben. Der erste derselben sey X, der zweite Z.

Man begiebt sich mit beiden in die Mitte der Fläche, etwa in S, wo man alle aufzunehmenden Puncte hinlänglich übersehen kann, und bezeichnet ihnen, indem man (wie die Zeichnung) ein oberflächliches Bild des Ganzen entwirft, sorgfältig alle diese Winkelpunkte. *)

Jetzt läßt man X nach a und Z nach b gehen, sagt ihnen aber zuvor, daß sie bei einem jeden Puncte, bis auf ein gegebenes Zeichen, senkrecht stehen bleiben, X sich dann links, Z hingegen rechts herum bewegen und jeder bis zum nächsten Puncte genau die Schritte zählen und für jede Linie notiren soll.

Jetzt steckt man in S den Maasstab (Fig. 5.) zum Anlehnen des Diastimeters fest

---

*) Es ist hier vorausgesetzt, daß diese Puncte durch Gegenstände marquirt sind, sonst wäre es erforderlich, sie zuvor mit Stäben abzustecken.

ein, faßt Z, welcher indessen bei b angelangt ist in ein Diopter, bemerkt im Brouillon auf der Linie S b die Zahl der Schritte und giebt das Zeichen zum Abmarsch. Da nun auch X in a angelangt ist, so nimmt man das Maaß der Linie S a, schreibt es auf die correspondirende Linie des Brouillons und giebt das Zeichen. Während dessen ist Z in c und man verfährt eben so; dann kommt X in f — Z in d — und X in e, wo endlich Z noch die letzte Linie d e abschreitet.

Nachdem man nun die von jedem notirten Linien des Perimeters an ihrem Orte eingeschrieben hat, kann man die Messung, da alle Seiten der sechs Dreiecke bekannt sind, leicht auftragen, indem man nach einem gewählten Maaßstabe ein Dreyeck an das andere fügt. Der Schluß der Figur wird von der Richtigkeit der Messung überzeugen.

Diese Methode gewährt so viel Schnelligkeit, daß man während wenigen Minuten eine große Fläche nach ihren Hauptpuncten bestimmen und mit ziemlicher Genauigkeit auf-

zeichnen kann. Sind noch mehrere anliegende Puncte aufzunehmen, so wählt man nun einen zweiten Punct und setzt die Messung wie oben fort.

2. Mit einem Signale.

Hat man keine Gehülfen, so bedient man sich des Signals S S, welches man, wie Fig. 2. zeigt, in der Mitte der aufzunehmenden Fläche aufstellt.

Man entwirft sich sodann von diesem Puncte aus, wie vorhin, ein oberflächliches Bild der Messung und zieht sämmtliche Diagonalen nach den äußern Winkelpuncten hin.

Nun begiebt man sich zum Puncte a, sucht die Normale des Maaßes von a S, hier ist sie = 25, 2. und da das Signal = 10′, so ist a S = 25, 2 × 10′ = 252′, welches man einträgt.

Indem man nun nach b gehet, zählt man sorgfältig die Zahl der Schritte, verwandelt dieselben in Fuß, und notirt sie auf a b hier = 195′.

Jetzt sucht man in b die Normale von b S, verfährt eben so und bemerkt von einem Punct zum andern, wie die Ansicht der Zeichnung darthut, alle Entfernungen im Brouillon, bis man wieder in a anlangt und so die Messung vollendet hat.

Da man auch hier alle Seiten der Dreyecke kennt, so ist das Auftragen, wie vorhin, sehr einfach und leicht.

Findet sich unter denen aufzunehmenden Puncten ein Gegenstand von passender Objecthöhe, so bedarf man des Signals nicht. Fände sich unter den gegenwärtigen z. B. eine Windmühle, ein Baum u. dergl., so würde man nach einer der oben angegebenen Methoden H suchen und übrigens auf gleiche Weise verfahren.

Wenn man im richtigen Abschreiten geübt ist (welche Fertigkeit für alle diese Messungen äußerst nützlich ist), oder den Perimeter mittelst der Kette mißt, so gewährt diese Methode viel Genauigkeit; wovon sich der Verfasser häufiger überzeugte, indem er eine solche Fläche zugleich mit den gewöhnlichen

Meß-Instrumenten aufnahm und die Resultate verglich. Da hier alle Diagonalen genau gemessen sind, so hat sie vor der Winkelmessung noch mannigfache Vorzüge, gestattet ein schnelleres und sichereres Auftragen, und selbst bei einigen kleinen Fehlern in den äußern Gränzlinien eine genaue Berechnung des Flächenraums; daher sie auch zu öconomischen Messungen vollkommen geeignet ist.

Umfassendere Aufnahmen.

Zu größeren Aufnahmen wählt man für H die Durchmesser oder senkrechte Abschnitte von Thürmen und andern weit umher sichtbaren Objecten.

Diese Aufnahmen unterscheiden sich überhaupt nur dadurch von den gewöhnlichen Operationen:

1) Daß man hier im Dreyecke an statt der Winkel, sogleich das Maaß der Seiten findet.

2) Daß man nicht auf der Standlinie, sondern umgekehrt in denen davon entfernten und aufzunehmenden Puncten selbst die Messung vornimmt.

Da aber die Standlinie hier allenthalben sichtbar ist, so gewähren diese Messungen den hohen Vortheil, daß man sich sogleich in jeden beliebigen Punct orientiren, denselben im Moment bestimmen und überall neue Richtungen anknüpfen kann.

Fig. 6. wird eine solche Messung anschaulich machen.

A und B seyen zwei Thürme einer Stadt oder Festung,

b c sey für A und

e f für B die Objecthöhe, und von beiden (nach obigem Verfahren) sowohl H als auch die Entfernung von A bis B bekannt.

Diese Entfernung A B nennt der Verfasser für diese Messungen (im Gegensatz von der trigonometrischen Standlinie) die Richtungslinie.

Nach dieser Voraussetzung ist man nun

im Stande, ganz allein ohne alle Beihülfe (oder mehrere Einzelne in besondern Abtheilungen) sogleich jeden beliebigen Punct der Umgegend, wo nur H noch sichtbar ist, zu bestimmen und in einem Plan zusammen zu tragen. Dies kann selbst mit größter Schnelligkeit zu Pferde geschehen, und wird dem Militair beim Recognosciren zur genauern Terrainkenntniß sehr angenehm und nützlich seyn.

Bei denen in Fig. 6. bemerkten Puncten würde man also auf folgende Art verfahren.

1) Man entwirft auf einem Blatte die Richtungslinie A B und bemerkt dabei das Maaß derselben.

2) Bei jedem merkwürdigen Puncte, z. B. in q, sucht man die Normalen der Entfernungen q a und q b, und schreibt (wenn man nicht sogleich D wissen will) einstweilen nur ihre Zahl auf die von der Richtungslinie herabgezogenen und der Lage von q einigermaßen entsprechenden Linien q A und q B.

So fährt man fort bei allen andern Puncten p, o, u. s. w.

3) Will man nun nach vollendeter Aufnahme die Zeichnung entwerfen, so setzt man zuvor die Richtungslinie A B nach einem gewählten Maaßstabe an, multiplicirt die bemerkte Normale der Linien q A und q B mit H, faßt das gefundene D in den Zirkel, setzt mit den correspondirenden Linien in A und dann in B ein und bestimmt, vermittelst eines Durchschnitts derselben, die Spitze des Dreyecks und somit den Punct des Objects q. Eben so verfährt man mit allen übrigen Puncten und man wird mit weniger Mühe sogleich die Hauptumrisse der Gegend mathematisch genau darstellen und die nöthigen Notizen hinzufügen können.

Vorzüglich brauchbar würden anch diese Messungen bei großen trigonometrischen Aufnahmen zur Bestimmung des Details werden, da man sog eich und überall feste Richtungspuncte finden kann.

Zur Fortsetzung dieser Aufnahmen bemerkt man sich gelegentlich, vermittelst bekann-

ter Entfernungen, andere Objecthöhen; fänden sich z. B. in o und p passende Gegenstände, so würden sie für die weitere Messung sehr brauchbar seyn.

Sind aber keine Objecthöhen bekannt, so bedient man sich einstweilen zweier Signale, wie Fig. 7. in a S und b S darstellt, *) bis man im Verfolg der Messung auf passende Gegenstände trifft. Man sucht zu dem Ende im Puncte b, indem man den Diastimeter an das Signal anlegt, die Richtungslinie a b, da H bekannt ist, wo alsdann die fernern Operationen den oben angegebenen völlig gleich sind.

Auch für größere öconomische Messungen ist diese Methode anwendbar und gestattet bei einer sorgfältig gemessenen Richtungslinie viele Genauigkeit.

---

*) Sehr vortheilhaft können in diesem Falle auch einige Reuter von bekannter Höhe, vorzüglich Ulanen, deren Lanzen oben und unten mit leichten Signal-Platten versehen sind, gebraucht werden.

Um endlich bei solchen Messungen sogleich vermittelst des Diastimeters den Quadrat-Inhalt einer Fläche zu bestimmen, verfährt man auf folgende, in Fig. 8. dargestellte Weise.

Sollte hier der Flächeninhalt des vierseitigen Feldes a b c d ausgemittelt werden, so würde man in c und b die beiden Signale S S aufstellen und so das Trapez durch die Diagonale c b in die beiden Dreyecke a b c und b c d zerlegen. In dem Puncte c faßt man zugleich das Signal b S in ein Diopter, und findet das Maaß von c b.

Addirt man nun die Längenmaaße aller Seiten eines jeden einzelnen dieser Dreyecke, so ist, wenn S die Summe der Maaße aller Seiten des Dreyecks a b c bedeutet, der Flächeninhalt desselben *) =

$$\sqrt{\tfrac{1}{2}S \times (\tfrac{1}{2}S - ab) \times (\tfrac{1}{2}S - bc) \times (\tfrac{1}{2}S - cd)}.$$

Eben so sucht man die Fläche des zweiten Dreyecks c b d und

---

*) Nach der bekannten Formel von Nicolo Tartaylea.

$\triangle$ a b c + $\triangle$ c b d = dem Flächenraum des Trapez a b c d.

Auch diese Anwendung des Diastimeters wird in vielen Fällen nützlich werden, vorzüglich bei Taxationen, wo man sogleich an Ort und Stelle und bei geringer Mühe, genaue Resultate erhalten kann.

Diese kurze und unvollkommene Darstellung wird einstweilen hinreichen, die Einrichtung und den verschiedenen Gebrauch des Diastimeters einigermaßen anschaulich zu machen.

Sollte der Verfasser so glücklich seyn, ein allgemeineres und höheres Interesse für diese in ihren Folgen für die gesammte Meßkunde wohl nicht ganz unwichtige Erfindung zu erregen, so wird es ihm erlaubt seyn, seine Erfahrungen und Ansichten über manche andere Anwendung des Diastimeters, wie auch über die den Gebrauch desselben sehr begünstigende Verbindung mit einem Fernrohre ausführlicher auszusprechen.

Nachtrag.

Nach vollendetem Drucke dieser Abhandlung fand der Verfasser folgende leichte Methode, ohne Hülfe eines Winkelmessers, vermittelst des Diastimeters, die Entfernungen und Höhen unzugänglicher Objecte, wovon weder H noch D bekannt ist, sogleich aufzufinden.

Hierdurch wird nun die S. 23 — 34 vorgetragene Bestimmung der Objecthöhen für die Diastimetrie sehr vereinfacht, und vorzüglich die bei dem III. Fall S. 32 bemerkte, trigonometrische Operation völlig unnöthig gemacht.

Gesetzt man befände sich, Fig. 6., in der Station o, der Thurm A sey völlig unzugänglich, keine Dimension desselben bekannt, und man wollte sowohl die Entfernung desselben, als auch die Höhe des Daches b c zu fernern Messungen finden.

So wäre das Verfahren folgendes:

1) Man faßt im Standpunkt o, das Dach b c in irgend ein Diopter und bemerkt die Normale; sie sey = 200.

2) Geht man in der geraden Richtung o A etwas näher heran, etwa bis zu dem diesseitigen Ufer des Flusses und zählt die Schritte, hier = 150 Schritt. (Um noch genauer zu verfahren, kann man auch diese Linie mit dem Diastimeter messen, indem man irgend einen Gegenstand von bekannter Höhe, ein Signal, Reuter ꝛc. in o stehen läßt.)

3) Am Endpunkt dieser gemessenen Linie, hier wo sie das Ufer des Flusses schneidet, faßt man dieselbe Dachhöhe b c nochmals in ein Diopter und man wird eine kleinere Normale erhalten, sie sey im gegenwärtigen Falle = 190.

Jetzt hat man alle Erfordernisse, um das Verlangte zu finden: Man multiplicirt nämlich die größere Normale mit der gemessenen Linie und dividirt das Product durch die Differenz der beiden Normalen, so ist der Quotient = der Entfernung o A. Also:

$$\frac{200 \times 150}{200 - 190} = \frac{30000}{10} = 3000 \text{ Schritt} =$$

6000 Fuß.

Die Dachhöhe ist dann $= \frac{6000}{200} = 30$ Fuß

Oder Allgemein:

Wenn N = der Normale des ersten weitern Standpunktes,
S = der abgeschrittenen Linie und
n = der kleinern Normale des zweiten Standpunkts,

so ist

$$o\,A = \frac{N \times S}{N - n}$$

Und $b\,c = \frac{o\,A}{N.}$

Eben so kann man nun aus demselben Puncte o die Entfernung des Thurmes B und sodann die Richtungslinie A B für die fernere Aufnahme finden, indem man auf irgend eine leichte Art den Winkel o bestimmt.

Man legt z. B. auf ein im Puncte o festliegendes Papier das Linial so an, daß seine scharfe Kante genau in der Richtung o A liegt, und zieht eine beliebige Linie — hierauf bringt man, ohne das Blatt zu verrücken, das Linial in die Richtung o B und zieht gleichfalls eine Linie, welche die vorige im Puncte o schneidet.

Giebt man jeder dieser Linien nach einem beliebigen Maaßstabe, vom Winkelpunct aus, das bekannte Maaß der Entfernungen o A und o B, und verbindet die Puncte A und B durch eine dritte Linie A B, so zeigt derselbe Maaßstab die Größe dieser, für die fernere Aufnahme gefundenen Richtungslinie.

Dieses führt auf die nützliche Verbindung des Diastimeters mit dem Meßtische —, wozu der Verfasser ihn in vierseitiger Form, und Gestalt eines Diopter Linials anfertigte.

Bei sehr großen Entfernungen, wo senkrechte Höhen nicht sicher zu unterscheiden sind, wählt man zwey in horizontaler Richtung liegende Puncte, um sowohl die Entfernung vom Standorte, als auch die Entfernung unter sich zu messen.

Wäre man z. B. in Fig. 6. so weit entfernt, daß man die Dachhöhen b c und e f nicht mehr sicher unterscheiden kann, so faßt man die Entfernung der Thurmspitzen A B in ein Diopter, und findet, wie oben, aus 2 Standpuncten und der Differenz der Normalen, ohne Mühe sowohl die Entfernung vom Standorte, als auch die Entfernung der Thürme unter sich. Man muß aber in diesem Falle, wie das Auge leicht angiebt, stets einen solchen Standort zu wählen suchen, wo man noch eine senkrechte Linie auf irgend einen Punkt der, von den beiden Gegenständen bezeichneten Richtungslinie fällen kann, z. B. in Fig. 6. die Puncte n, h, o, g, l, p, darf aber nicht wohl über q und k hinaus gehen.

Eben so kann man auch bei Truppen

aller Art, wo die Mannshöhe nicht mehr zureicht, die horizontale Linie derselben in ein Diopter fassen, und dadurch sowohl ihre Entfernung, als auch in vielen Fällen ihre Stärke abschätzen.

Vor völlig unbekannten Festungen, ist man durch das angegebene Verfahren in Stand gesetzt, sowohl die Entfernung als auch die Lage und alle Dimensionen der Werke aus einem Standpunct zu bestimmen, und bei Aufnahmen kann man sich, ohne Rücksicht auf bekannte oder unbekannte Objecthöhen, allenthalben stationiren und Richtungslinien anknüpfen.

Da also überhaupt der Diastimeter durch Anwendung obiger Formel zur allgemeinsten Brauchbarkeit erhoben wird, so glaubte der Verfasser dieses einstweilen hier noch nachträglich bemerken zu müssen, bis er Muße findet, das Ganze geordneter und vollständiger darzustellen.

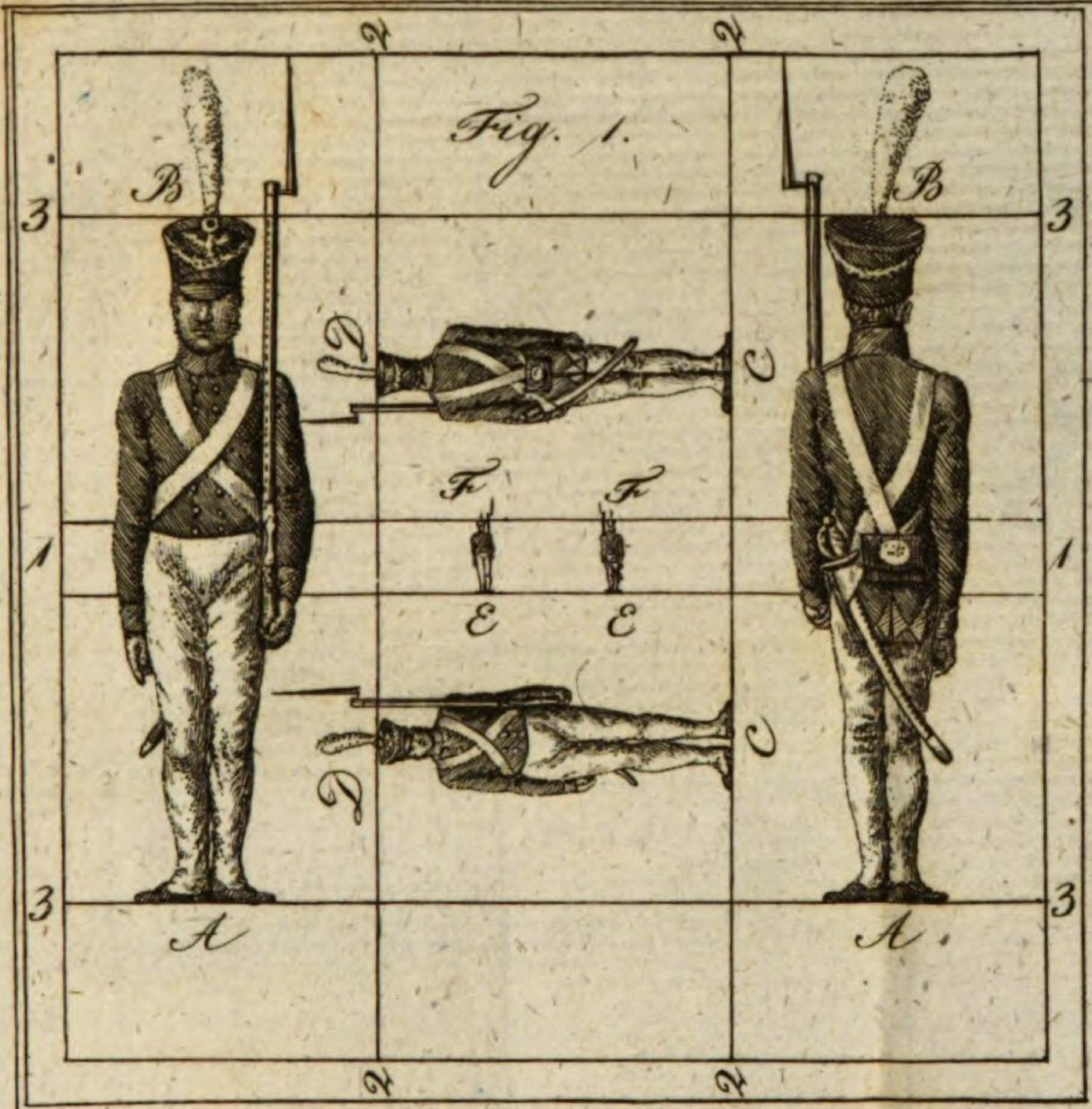


Fig. 1.
B
B
A
A
C
C
D
D
E
E
F
F
1
1
2
2
2
2
3
3
3
3

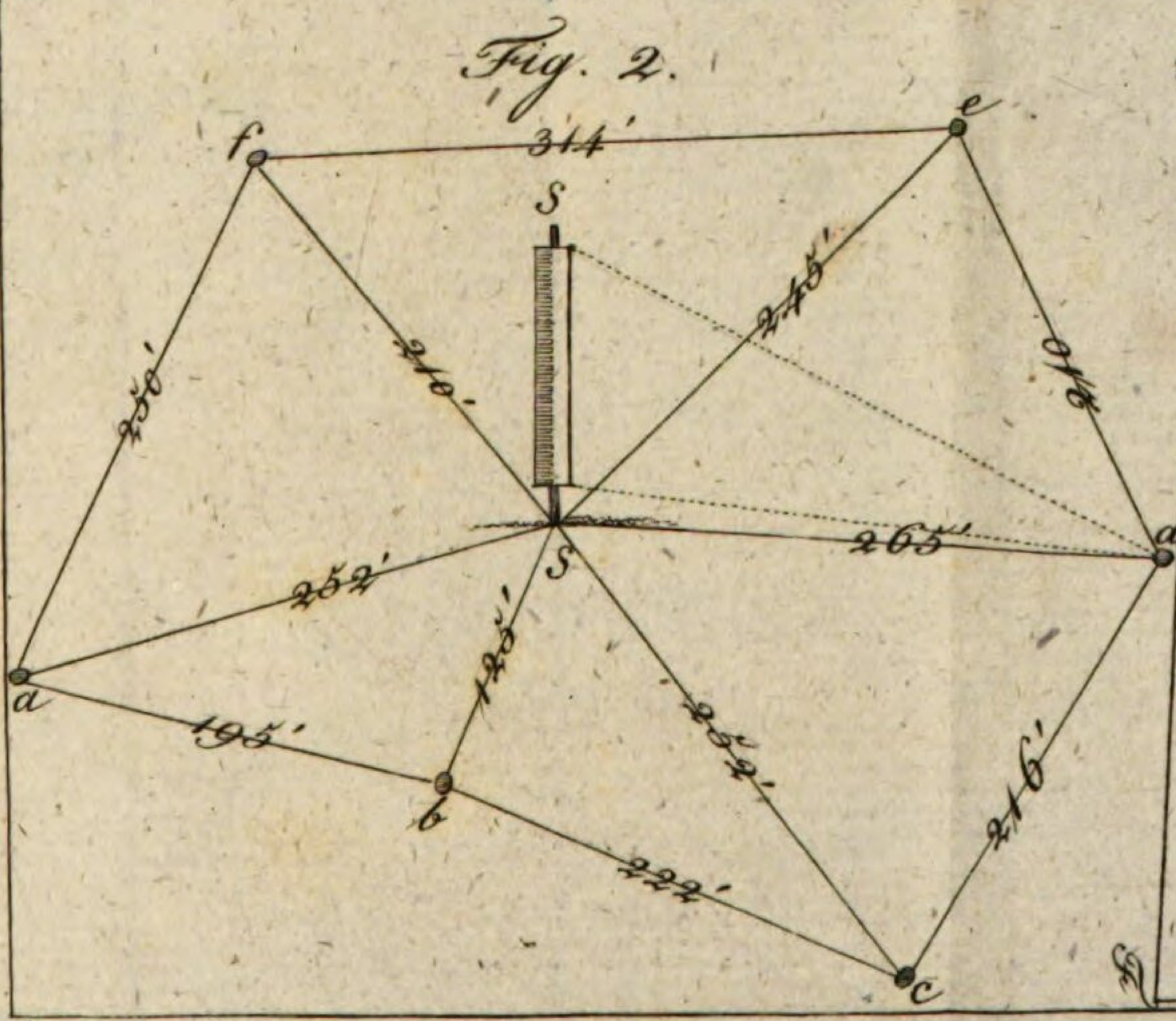
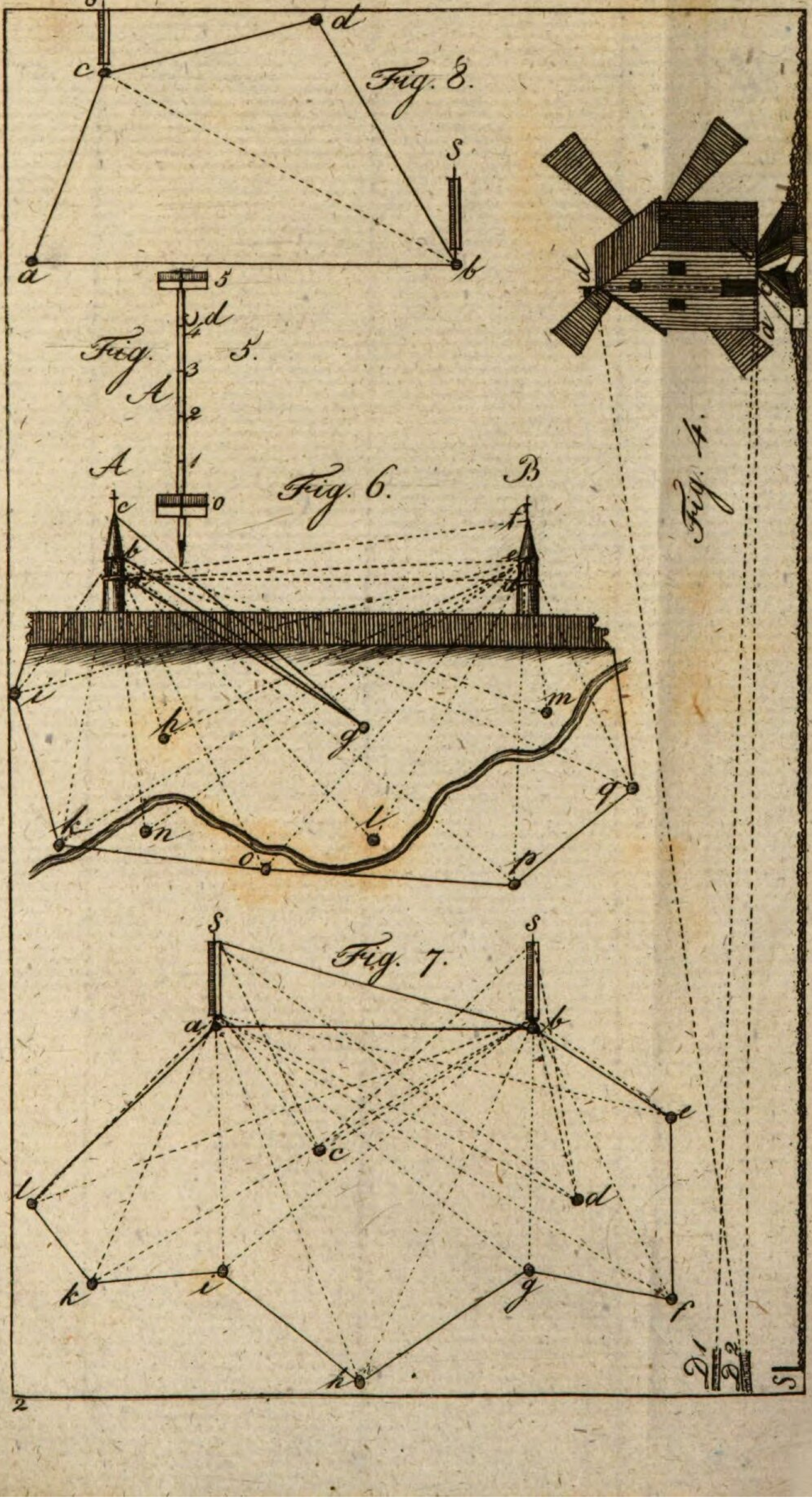


Fig. 2.
f
e
S
s
a
b
c
d
314'
245'
240'
250'
252'
265''
125'
195'
222'
216'

Fig. 3.
b
a
e
d
E



2

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Romershausen, Elard

Der Diastimeter Oder Beschreibung eines neuen Instruments, welches in der Form eines Taschenfernrohrs, alle Entfernungen aus einem einzigen Standpunkte auf eine leichte und sichere Art mißt, indem es die trigonometrische Rechnung zugleich selber ausführt und die Resultate augenblicklich vorlegt ; für alle Arten von Messungen, vorzüglich aber für

Berlin 1817

Math.p. 477 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10082686-3